

Calcoli preliminari di dimensionamento elevatori a tazza

Per il dimensionamento preliminare di un elevatore a tazze a catena sono necessari i seguenti dati:

| | | | | |
|-----------------------------|------------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------|
| portata | handling rate | caudal | (m ³ /h) | Q |
| capacità tazze | bucket capacity | capacidad cangilón | (m ³) | Vb |
| passo tazze | bucket distance | distancia entre cangilones | (m) | Lb |
| velocità di salita | elevator lifting speed | velocidad de ascensión | (m/s) | v |
| coeff. di riempimento tazze | bucket filled fraction | coeficiente de llenado cangilones | (ex. 0.6-0.8) | Cr |

Valori orientativi della velocità di salita della macchina sono i seguenti:

| Tipologia macchina | Machine type | Tipo máquina | velocità - speed - velocidad (m/s) |
|--|--|--|------------------------------------|
| macchina lenta a scarico centrale | Low speed elevator with central discharge | máquina lenta con descarga central | 0.4+0.5 |
| macchina veloce (a scarico centrifugo) a ruote lisce | High speed elevator (peripheral discharge) with smooth wheels | máquina veloz (descarga centrifuga) de ruedas lisas | 1.0+1.2 |
| macchina veloce (a scarico centrifugo) a ruote dentate | High speed elevator (peripheral discharge) with toothed wheels | máquina veloz (descarga centrifuga) de ruedas dentadas | 1.2+1.4 |

La portata della macchina può essere verificata tramite:

The preliminary sizing of a bucket elevator can be done with the following data:

Cálculos preliminares de proyecto para elevadores de cangilones

Para los cálculos preliminares de proyecto para un elevador de cangilones con cadena de eslabones son necesarios los datos siguientes:

Indicative values of the elevator lifting speed are the following:

Los siguientes son valores orientativos de la velocidad de ascensión de la máquina:

The machine handling rate can be verified by the following relation:

$$Q = \frac{Vb \times v \times Cr}{Lb} \times 3600 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Se puede averiguar el caudal de la máquina por medio de:

La forza applicata su ogni catena Fw dovuta al peso dell'equipaggiamento e del materiale trasportato si trova tramite:

The force Fw applied on each chain due to the weight of the equipment and the weight of the transported material can be found with:

La fuerza aplicada en cada cadena Fw debida al peso del equipo y del material transportado se calcula como sigue:

| | | | | |
|--|---|--|----------------------|-----------|
| densità materiale | material density | densidad del material | (kg/m ³) | dm |
| interasse macchina | shaft centres distance | distancia entre ejes | (m) | h |
| peso proprio di una tazza completa di attacchi | total weight of a bucket with attachments | peso propio de un cangilón completo de enganches | (kg) | Wt |
| peso al metro della catena (utilizzato sulle macchine a ruote lisce) | chain weight per meter (used on smooth-wheel elevators) | peso por metro de la cadena (empleada en las máquinas de ruedas lisas) | (kg/m) | Wc |

$$F_w = \left(\frac{Vb \times dm \times Cr \times h}{Lb} + \frac{Wt \times h}{Lb} \right) \times 1/2 \times 9.81 \text{ [N]}$$

La forza applicata su ogni catena Fd dovuta a sforzi di dragaggio richiede una valutazione caso per caso e dipende tra l'altro dalla velocità della macchina e dal tipo di materiale trasportato. In prima approssimazione può essere valutata tramite un coefficiente di sforzo di dragaggio Cd prossimo a 6-7 per ghiaia o sabbia e 11-12 per carbone o materiale ad alta compattazione, da cui:

The force Fd applied on each chain due to dragging forces requires a case-by-case evaluation, which depends among others on the machine speed and the type of transported material. With a rough approximation it can be evaluated by a drag coefficient Cd close to 6-7 for gravel or sand and 11-12 for coal or high compactness materials; the resulting relation is:

La fuerza aplicada en cada cadena Fd debida a esfuerzos de dragado necesita una evaluación caso por caso y además depende de la velocidad de la máquina y del tipo de material transportado. En primera aproximación se puede calcular a través de un coeficiente de esfuerzo de dragado Cd próximo a 6-7 para grava o arena y 11-12 para carbón o material de elevada densidad, según:

$$F_d = Cr \times Q/3600 \times dm \times 9.81 \text{ [N]}$$

La forza applicata su ogni catena Ff dovuta ad attriti si può valutare in relazione alla forza Fw tramite un coefficiente di attrito Cf compreso tra 0.04 e 0.07:

The force Ff applied on each chain due to friction can be evaluated by the force Fw with a friction coefficient Cf generally in the range 0.04 - 0.07:

La fuerza aplicada en cada cadena Ff debida a fricción se puede evaluar en relación a la fuerza Fw por medio de un coeficiente de fricción Cf comprendido entre 0.04 y 0.07:

$$F_f = Cf \times F_w \text{ [N]}$$

Infine, sulla catena è applicata una forza di precarico dovuta al peso del gruppo di rinvio ed al precarico di tensionamento (utilizzato sulle macchine a ruote lisce):

Finally, the chain is loaded by the weight of the return wheels and the tensioning pre-charge (used on smooth-wheels elevators):

Finalmente, en la cadena se aplica una fuerza de pre-carga debida al peso del grupo de reenvío y a la pre-carga de tensión (empleada en las máquinas de ruedas lisas):

| | | | | |
|---------------------------------------|---|--------------------------------------|------|-----------|
| peso totale gruppo rinvio e precarico | total return wheels and tensioning weight | peso total grupo reenvío y pre-carga | (kg) | Wp |
|---------------------------------------|---|--------------------------------------|------|-----------|

La forza totale applicata su ogni catena durante il normale funzionamento della macchina è quindi pari a:

The total force Ft applied on each chain during normal operation of the elevator is then equal to:

$$F_t = F_w + F_d + F_f + Wp/4 \times 9.81 \text{ [N]}$$

La fuerza total aplicada en cada cadena durante el normal funcionamiento de la máquina es igual a:

La catena deve avere un carico minimo di rottura pari a Ft×K con K= coefficiente di sicurezza generalmente pari a 8+10.

The chain minimum breaking force must be equal to Ft×K with K= safety factor which is generally in the range 8+10.

La carga mínima de rotura de la cadena debe ser igual a Ft×K con K= coeficiente de seguridad generalmente comprendido entre 8+10.

Nota:
Queste relazioni consentono il dimensionamento di base delle macchine. Il dimensionamento finale della macchina comprende comunque fattori ulteriori (ad es. potenza del motore di azionamento, effetti dinamici) e deve essere svolto dal costruttore dell'impianto.

Note:
These correlations allow the basic sizing of the machines. The final machine sizing includes other factors (i.e. power of the driving motor, dynamic effects) and shall be carried out by the plant manufacturer.

Nota:
Estas relaciones permiten estimar las características de base de las máquinas. De toda forma el proyecto final de la instalación comprende factores adicionales (por ej. potencia del motor, efectos dinámicos) y debe ser desarrollado por el constructor de la instalación.